

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-236599

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

H04S 3/00

G10L 19/00

H04R 5/02

(21)Application number : 11-036456

(71)Applicant : HITACHI DENSHI LTD

(22)Date of filing : 15.02.1999

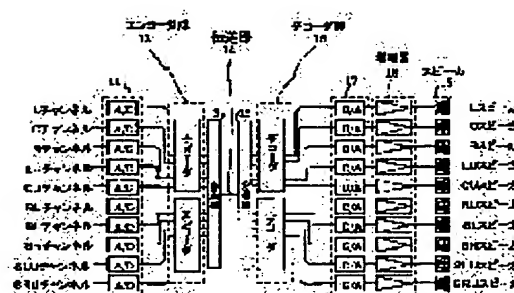
(72)Inventor : USAMI HIROTAKE

## (54) MULTICHANNEL STEREO SOUND FIELD REPRODUCTION/ TRANSMISSION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily reproduce an effective three-dimensional sound field by encoding signals for respective groups in the plural encoder groups, multiplexing and transmitting them to a transmission stream, separating multi-channel sound signals for the respective groups from the received transmission stream and decoding them to the multi-channel sound signals.

**SOLUTION:** The sound signals of 10 channels, which are taken out from a signal source, are converted into digital signals from analog signals in an A/D converter part 11 constituted of an A/D converter groups corresponding to respective channels. The encoder group 12 of constitution driving the encoders of two units having five encoder parts corresponding to the respective channels in parallel compresses the information quantity of the respective channels. A multiplexer 13 executes a time divisional multiplex processing and information is transmitted to a reception side by using one transmission line 14. In a reception side, the received multiplex signal is separated into the respective channels by a separator 15. The decoder group 16 of constitution driving the decoders of the two units in parallel executes an expansion processing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-236599  
(P2000-236599A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 4 S 3/00		H 0 4 S 3/00	Z 5 D 0 1 1
G 1 0 L 19/00		H 0 4 R 5/02	Z 5 D 0 4 5
H 0 4 R 5/02		G 1 0 L 9/18	M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-36456

(22) 出願日 平成11年2月15日 (1999.2.15)

(71) 出願人 000005429

日立電子株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 宇佐美 裕丈

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

Fターム(参考) 5D011 AA02

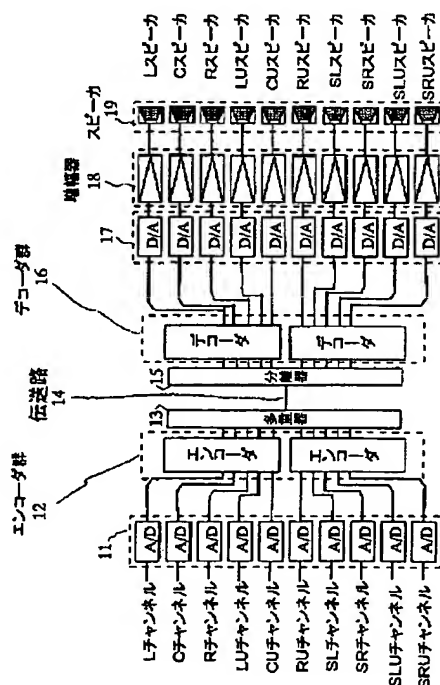
5D045 DA20

(54) 【発明の名称】 多チャンネルステレオ音場再現伝送方式

(57) 【要約】

【課題】 これまで主に水平平面の事象に限られていた再生音像の定位を3次元に広げ、伝送される放送素材に応じて、限られた伝送路を効率よく使い、効果的な3次元的音場を手軽に再現することのできる多チャンネルステレオ音場再現伝送方式の実現を目的とする。

【解決手段】 多チャンネル音声信号を多重伝送するシステムにおいて、送信側で、多チャンネル音声信号を並列駆動の符号化効率の異なる複数のエンコーダ群により、各チャンネルの伝送量に応じそれぞれの群ごとに符号化し、一本の伝送ストリームに多重して送出し、受信側で、受信した当該伝送ストリームから複数の群毎の多チャンネル音声信号を分離し、それぞれ並列駆動の複数のデコーダ群で伸張処理して元の多チャンネル音声信号に復号化することにより、多チャンネルステレオ音場再現を実現したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多チャンネル音声信号を多重し伝送するシステムにおいて、送信側に、多チャンネル音声信号を並列駆動の複数のエンコーダ群でそれぞれの群毎に符号化し、一本の伝送ストリームに多重して送出する手段を設け、受信側に、受信した当該伝送ストリームから複数の群毎の多チャンネル音声信号を分離し、それぞれ並列駆動の複数のデコーダ群で伸張処理して元の多チャンネル音声信号に復号化する手段を具備することを特徴とする多チャンネルステレオ音場再現伝送方式。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の多チャンネルステレオ音場再現伝送方式において、上記複数のエンコーダ群を、それぞれ符号化効率の異なるエンコーダ群とし、上記多チャンネル音声信号を各チャンネルの音声信号の伝送量に応じて所定符号化効率のエンコーダ群で符号化を行うことを特徴とする多チャンネルステレオ音場再現伝送方式。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の多チャンネルステレオ音場再現伝送方式において、上記復号化された各チャンネルの音声信号を、聴取位置を中心とする水平平面方向及び該水平平面の上方の水平平面方向に 3 次元的に配置された複数の音源スピーカ群に供給する構成としたことを特徴とする多チャンネルステレオ音場再現伝送方式。

【請求項 4】 請求項 3 において、上記複数のスピーカ群の配置を、上記聴取位置の前方に、センタスピーカ(C)及び上方センタスピーカ(CU)、これらセンタスピーカを挟んでそれぞれ左右対称に 4 台のフロントスピーカ(L), (R), (LU), (RU)を、後方に、上記聴取位置に対して水平方向に左右対称に位置する 2 台のサラウンドスピーカ(SL), (SR)を、上記聴取位置に向けて同心円上に配置したことを特徴とする多チャンネルステレオ音場再現伝送方式。

【請求項 5】 請求項 3 において、上記複数のスピーカ群の配置を、上記聴取位置の前方に、センタスピーカ(C)及び上方センタスピーカ(CU)、これらセンタスピーカを挟んでそれぞれ左右対称に 4 台のフロントスピーカ(L), (R), (LU), (RU)を、後方に、上記聴取位置に対して水平方向及びその上方向に左右対称に位置する 4 台のサラウンドスピーカ(SL), (SR), (SLU), (SRU)を、上記聴取位置に向け同心円上に配置したことを特徴とする多チャンネルステレオ音場再現伝送方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は音声多チャンネル伝送方式に関するものである。特に、音声放送の素材に応じ、一本あたりの伝送路におけるチャンネル数及びチャンネル当たりのビットレートを可変とし、音声品質を変えることで音声信号を効率よく伝送する手段であって、さらに、従来行われてきた各チャンネルのステレオ

音声信号を、これまでの 2 次元的なスピーカ配列からの出力に加え、上方向にも配置したスピーカから音声信号を供給し、3 次元的に構成したスピーカを駆動する多チャンネルステレオ音場再現伝送方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 通常、人が聴取する音声信号の周波数帯域は、15 Hz ~ 20 kHz、ダイナミックレンジは、80 ~ 120 dB である。この信号をそのままデジタル化するには、30 ~ 40 kHz 以上の標準化周波数と、14 ~ 20 ビットの量子化ステップが必要である。

即ち、1 チャンネル当たりにおいて、450 kbps ~ 1 Mbps の伝送量を必要とする。従来の左チャンネル(Lch)、右チャンネル(Rch)の 2 チャンネルステレオ音声放送における音声信号は、一般に図 5 に示すような構成により伝送される。送信側においては、信号源から取り出した各チャンネルの信号を、それぞれに対応したアナログ/デジタル変換器(A/D) 51, 52 にて、アナログ信号からデジタル信号に変え、独立した伝送路 53 を駆動して受信側に送る。受信側では、伝送されてきた各チャンネルの信号を、それぞれに対応したデジタル/アナログ変換器(D/A) 54, 55 にてデジタル信号からアナログ信号に戻した後に、各増幅器 56, 57 で信号を増幅し、スピーカ 58, 59 から出力する。このように 2 チャンネルステレオ音声放送では、各チャンネルに対しそれぞれ伝送路を設け、伝送する方式がとられている。また、多チャンネル音声放送では、伝送路の限られた伝送容量に複数のチャンネルを詰め込むため、音声信号を圧縮、伸張して、1 チャンネルあたりの伝送量を減らす方式がとられている。

【0003】 例えば、図 6 に示すように信号源から取り出した各チャンネル音声信号(L, R, C, SL, SR)は、各チャンネルに対応したアナログ/デジタル変換を行う A/D 変換器群で構成した A/D コンバータ部 60 を通しデジタル信号に変換された後、5 つのエンコーダ部 1, 2, 3, 4, 5 で構成された 1 ユニットのエンコーダ 61 で情報量を約 1/4 ~ 1/12 に圧縮処理され、多重器 62 で時分割多重され、一本の伝送路 63 を使い直列伝送されている。ここで、C はセンタチャンネル、SL は後方のサラウンド左チャンネル、SR は後方のサラウンド右チャンネルを表すものである。一方、受信側では、分離器 64 で各チャンネルに対応する音声信号を分離した後、5 つのデコーダ部 6, 7, 8, 9, 10 で構成された 1 ユニットのデコーダ 65 で伸張処理を施し、さらにそれぞれのチャンネルに対応したデジタル/アナログ変換を行う D/A 変換器群で構成された D/A コンバータ部 66 及び信号増幅を行う増幅器群で構成された増幅部 67 をそれぞれ通した後、それぞれのスピーカ 68 を駆動し出力している。このように従来の伝送方式においては、チャンネル数及び 1 チャンネルあたりのビットレ

ートは、放送素材とは無関係に既存の値に設定されており、常に一定の放送品質になっている。従って、チャンネルプランについては、伝送装置の価格や音声信号の品質確保といった問題に加え、技術的に使用できる伝送容量による制限から、現在は、最多5チャンネルとなっている。また、圧縮・伸張時のオーディオ符号化方式には国際規格として以下の3方式がある。1つめは、モノラルと2チャンネルステレオ音声の符号化方式の規格であるMPEG-1。2つめは、信号復号の際、MPEG-1で復号可能であることを前提とした上で、フロントに3チャンネル、サラウンドに2チャンネルもつ多チャンネルステレオ音声符号化方式の規格であるMPEG-2BC(Backward Compatible)である。3つめは、信号をMPEG-1でも復号できるという条件を取り除いたMPEG-AAC(Advanced Audio Coding)である。

【0004】なお、CSデジタル放送において、圧縮・伸張にMPEG-2BC(BackwardCompatible)圧縮方式が用いられている。

【0005】次に、従来の一般的に用いられる2チャンネルステレオ音場再現システムを、図7に、通信衛星を使ったCS放送における多チャンネルステレオ音場システムのステレオ番組受聴の時の理想的条件とされているスピーカ配列と聴取位置との関係を図8に示す。図7は前方にL71、R72の2つのフロントスピーカを持つ配列である。いま、図7において、L71、R72の2つのスピーカから同じステレオ音声信号を聞いている場合を考える。この場合、L71、R72の2スピーカから聴取位置までの距離は等しいので、L、Rの音量が等しい場合、聴取位置にいる聴取者は、L71、R72の各スピーカが出力する水平平面上にできる平面波の合成波を聴取することになる。ただし、水平平面とは、L、Rの2スピーカと聴取者の聴覚器の三点を含む平面を意味したものであって、必ずしも、水平面に対して平行になるとは限らない。したがってこの合成波によって作り出される音像は前記水平平面内の2スピーカL71、R72の真ん中の位置に定位する。また図8は、図7の配列においてL81、R83のスピーカ間の中央位置に、前方での音像定位を安定化させるためのセンタスピーカC82と、臨場感を更に高めるため、後方左右の位置にサラウンドスピーカSL84、SR85を加えた配列である。ここで、5つのスピーカL81、C82、R83、SL84、SR85から、同じステレオ音声信号を聞いている場合に、各スピーカの音量が等しい時、聴取位置にいる聴取者は、各スピーカが出力する水平平面上にできる各平面波を合成した合成波を水平平面上で聴取することになる。従って、この合成波によって作り出される音像は、水平平面内のいずれかに結像するものと思われる。このように、従来の多チャンネルステレオ伝送装置においては、音像の定位は主として水

平面内の事象に限られている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこれらの欠点を除去し、これまで主に水平平面の事象に限られていた再生音像の定位を3次元に広げ、伝送される放送素材に応じて、限られた伝送路を効率よく使い、効果的な3次元の音場を手軽に再現することのできる多チャンネルステレオ音場再現伝送方式の実現を目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、多チャンネル音声信号を多重伝送するシステムにおいて、送信側で、多チャンネル音声信号を並列駆動の複数のエンコーダ群でそれぞれの群毎に符号化し、一本の伝送ストリームに多重して送出し、受信側で、受信した当該伝送ストリームから複数の群毎の多チャンネル音声信号を分離し、それぞれ並列駆動の複数のデコーダ群で伸張処理して元の多チャンネル音声信号に復号化するようにしたものである。また、上記複数のエンコーダ群を、それぞれ符号化効率の異なるエンコーダ群とし、上記多チャンネル音声信号を各チャンネルの音声信号の伝送量に応じ所定符号化効率のエンコーダ群で符号化を行うようにしたものである。さらに、上記復号化された各チャンネルの音声信号を、聴取位置を中心とする水平平面方向及び該水平平面の上方の水平平面方向に3次元的に配置された複数の音源スピーカ群に供給し、多チャンネルステレオ音場再現を実現したものである。また、上記複数のスピーカ群の配置を、上記聴取位置の前方には、センタスピーカ(C)及び上方センタスピーカ(CU)、これらセンタスピーカを挟んでそれぞれ左右対称に、4台のフロントスピーカ(L)、(R)、(LU)、(RU)を、後方には、上記聴取位置に対して水平方向に左右対称に位置する2台のサラウンドスピーカ(SL)、(SR)を、上記聴取位置に向けて同心円上に配置し8チャンネルステレオ音場再現を実現したものである。また、上記複数のスピーカ群の配置を、上記聴取位置の前方には、センタスピーカ(C)及び上方センタスピーカ(CU)、これらセンタスピーカを挟んでそれぞれ左右対称に4台のフロントスピーカ(L)、(R)、(LU)、(RU)を、後方には、上記聴取位置に対して水平方向及びその上方向に左右対称に位置する4台のサラウンドスピーカ(SL)、(SR)、(SLU)、(SRU)を、上記聴取位置に向け同心円上に配置し10チャンネルステレオ音場再現を実現したものである。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の多チャンネルステレオ音声信号の伝送方式を図1に示す。初めに、一本の伝送路上に複数のチャンネルを載せ伝送チャンネル数を増やす手段について説明する。ただし、符号化方式には前記のMPEG-2AAC方式を用いた場合を例に説明する。これは、初めに送信側において、信号源から取り出

した10チャンネルの音声信号を、それぞれのチャンネルに対応するA/Dコンバータ群で構成したA/Dコンバータ部11で、アナログ信号からデジタル信号に変換した後、各チャンネルに対応した5つのエンコーダ部を持つ2ユニットのエンコーダ12a、12bを並列駆動する構成のエンコーダ群12により、それぞれのチャンネルの情報量を、約1/4~1/12に圧縮する。さらに多重器13において時分割多重処理を施し、一本の伝送路14を使って受信側に伝送する。一方受信側では、受信した多重信号を、分離器15で各チャンネルに分離した後、2ユニットのデコーダ16a、16bを並列駆動する構成のデコーダ群16で伸張処理を行なう。さらに、各チャンネルに対応したD/Aコンバータ群で構成したD/Aコンバータ部17で信号をアナログ信号に戻し、各増幅器18でそれぞれ増幅した後、各スピーカ19を駆動して出力するという方式である。

【0009】このように、複数ユニットのエンコーダ群、デコーダ群を並列駆動することにより、従来の倍以上のチャンネルの信号を同時に符号化することが可能となり、一本のストリームとして伝送路上に多重できる。次に、伝送容量に関する問題について説明する。限られた伝送容量内で伝送を行なうため、聴取者のニーズに合わせて音声の品質及びチャンネル数を変えて伝送するという構成を考える。放送電波のデジタル化に伴い、今後、聴取者は、今以上に、各種多様な音声放送の中から希望する放送を選んで聞くことが予想される。例えば、放送素材としては、一般ニュース、天気予報などの情報提供を主体としたものや、映画やコンサート中継等の臨場感を伝えることを主体としたものが増え、放送の素材により聴取者が受けるサービスは2通りに分けられる。即ち、1つは音源がはっきり分かる明瞭度を重視する放送、もう1つは音源が上下左右に変位するような3次元的な立体音場を重視する放送である。この場合、聴取者のニーズとしては、チャンネル数を限定し、減らしたチャンネル数分の帯域を伝送するチャンネルに振り分け、チャンネルあたりの音声品質を更に上げたいという要望と、現在の放送品質をある程度下げてもいいから多くのチャンネル数を確保したいという要望があると考えられる。

【0010】そこで、図2に本発明の多チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示し、説明する。前記図1との違いは、送信側に、新たに信号源から取り出した音声信号を符号化圧縮処理するエンコーダ群24および多重器25を加えた点であり、マトリクス回路26によりエンコーダ群21、エンコーダ群24の切替えを行なう点である。ここで、送信側の各エンコーダ群のチャンネルあたりの情報量とチャンネル数を、それぞれ簡単のため、エンコーダ群24では64k bps/ch・5ch、エンコーダ群21では32k bps/ch・10chとし、並列して駆動させた場合について説明する。

即ち、信号源から取り出した各音声信号を音声品質の異なるエンコーダ群で圧縮処理するものである。まず、送信側では、信号源から取り出した各音声信号を、それぞれに対応したA/Dコンバータで構成されたA/Dコンバータ群20、23でデジタル信号に変換する。変換された各チャンネルの信号は、エンコーダ群21、24でそれぞれ符号化および圧縮処理され、それぞれの多重器22、25により多重化されマトリクス回路26に渡される。このマトリクス回路26では、聴取者のニーズに合わせて音声品質の異なる多重ストリームS1と多重ストリームとS2との切替えを行なっている。一方、受信側では、受け取った多重ストリームを分離器27で各チャンネルに分離した後、複数台のユニットのデコーダで構成されたデコーダ群28により、伸張処理を行なう。さらに、各チャンネルに対応したD/Aコンバータで構成されたD/Aコンバータ群29で信号をアナログ信号に戻し、増幅器30でそれぞれ増幅した後、各スピーカ31を駆動して出力する。例えば、エンコーダ群を構成する各エンコーダに、前記MPE-1、MPEG-2BC、MPEG-2AAC符号化方式を用いた場合、それぞれ、放送品質を満たすために定められているビットレートは、モノラルの場合には、それぞれ、128k bps、128k bps、64k bpsである。

【0011】次に、以上のようにして伝送されてきた各音声信号を各スピーカに振り分けて構成した8チャンネルステレオ音場再現システムの構成を図3に示す。聴取者の正面には、聴取位置に対して水平平面上にあるセンタスピーカC32と、その上部に取り付けた上方向のセンタスピーカCU35、更に、この2つのスピーカC32とCU35を結んでできる軸を挟んで左右対称に、水平平面上の左スピーカL31、右スピーカR33と、これらの上方向に、それぞれ左上スピーカLU34右上スピーカRU36を加えた、計6つのスピーカを、フロントに設置する。また、後方の左右にも、水平平面上に、2台のサラウンドスピーカSL37、SR38を配置する。

【0012】即ち、フロント、サラウンド合わせて、計8つのスピーカを配置し、それらはいずれも聴取位置を中心とした同心円上で、全てのスピーカの音軸が聴取位置で互いに交差するようにセットされている。図4は、本発明による10チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示す図である。これは、前記8チャンネルステレオ音場再現システムの後方にあるサラウンドスピーカSL37、SR38の上部に、新たに、スピーカSLU39、SRLU40を設置したシステムである。したがって、このシステムでは、フロント、サラウンドあわせて、合計10個のスピーカを持つ。それぞれのスピーカは、いずれも聴取位置を中心とした同心円上であり、音源の軸が、聴取位置で互いに交差するようにセットされている。

## 【0013】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、放送素材にあわせて音声品質及びチャンネル数を変えて音声信号を伝送することにより、伝送される放送素材に応じて、限られた伝送路を効率よく使い、効果的な3次元的音場を手軽に再現することができる。また、音声信号を符号化・圧縮処理を行なうエンコーダ及び伸張処理を行なうデコーダを、これまでの1ユニットの組み合わせから複数台のユニットを並列駆動させる構成とすることにより、送信側で多数チャンネルをストリームとして一本の伝送路上に時分割多重して送り出し、受信側において分離・伸張処理して伝送することができる。さらに、音声信号の出力を行なうスピーカ群の配列を、現在の2次元の配列から3次元の配列にすることにより、これまで主に水平平面の事象に限られていた再生音像の定位を3次元に広げ、一本の伝送路を使い放送素材に対して効果的な3次元音場を手軽に再現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

【図2】本発明の多チャンネルステレオ音場再現システム

## \* ムの構成を示すブロック図

【図3】本発明の8チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

【図4】本発明の10チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

【図5】従来の多チャンネルステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

【図6】CS放送における一般的伝送方式の構成を示すブロック図

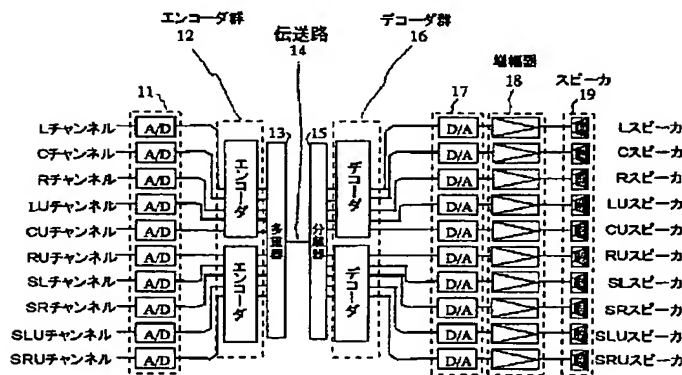
【図7】従来のステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

【図8】従来のステレオ音場再現システムの構成を示すブロック図

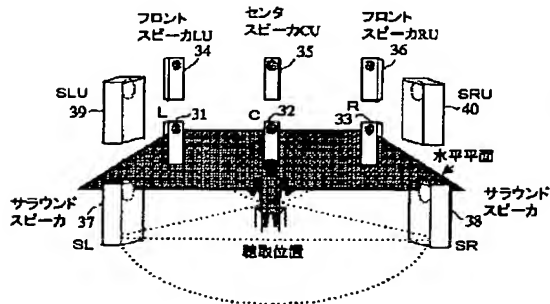
## 【符号の説明】

11, 20, 23: A/Dコンバータ部、12, 21, 24: エンコーダ群、12a, 12b, 21a, 21b: エンコーダ、13, 22, 25: 多重器、14: 伝送路、15, 27: 分離器、16, 28: デコーダ群、16a, 16b: デコーダ、17, 29: D/Aコンバータ群、18, 30: 増幅器、19, 31: スピーカ。

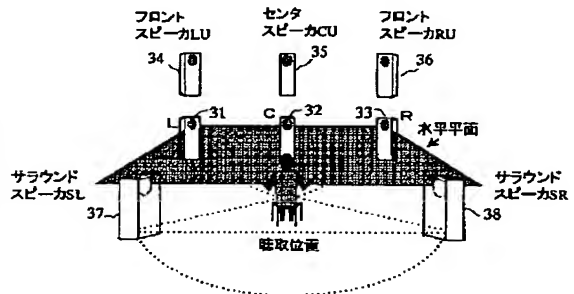
【図1】



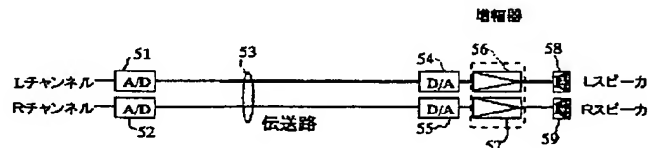
【図4】



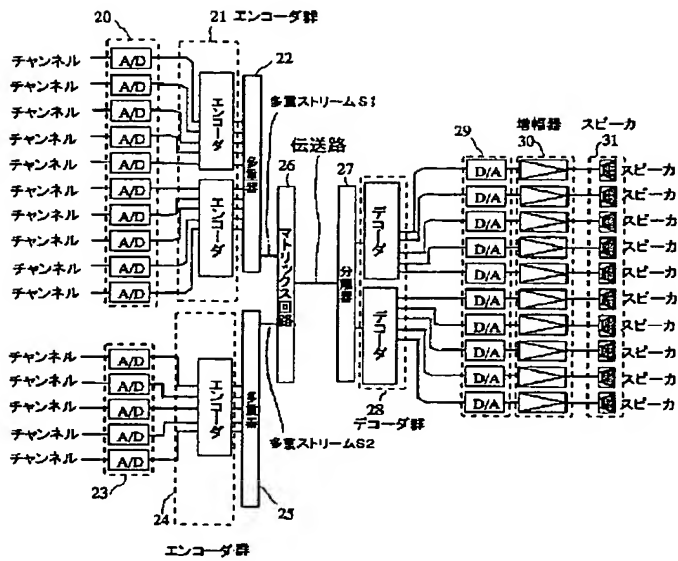
【図3】



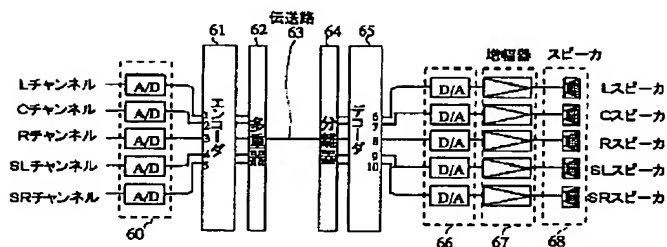
【図5】



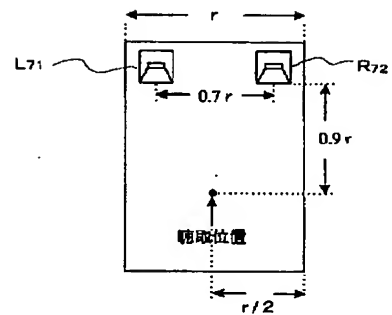
【図2】



【図6】



【図7】



【図8】

